

Néhány rhizobium-törzs és rhizobium-oltóanyag hatása a lucernára tenyészedénykísérletben

A. N. IBRAHIM és MANNINGER ERNŐ

Al-Azhar Egyetem, Mezőgazdasági Kara, Kairó
MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet, Budapest

Célunk volt a Phylaxia Oltóanyag- és Tápszertermelő Vállalat által *Rhizonit* néven előállított kereskedelmi rhizobium-oltóanyag mellett a cseh-szlovák *Nitrazon* oltóanyag és néhány, magunk által izolált rhizobium-törzs hatását vizsgálni három különböző helyről származó, természetes mikroflórával rendelkező talajban. Vizsgálatainkat fontosnak tartottuk annak ellenére, hogy az említett Vállalat által termelt minden rhizobium-oltóanyagot forgalmazása előtt az Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet ellenőrzi (KERPELY, MANNINGER, ZÁMORY [1]). Az ellenőrzés során ugyanis általában csak steril kvarchomokban vizsgálják meg az oltóanyag hatását a kérdéses pillangósvirágú növényre (KERPELY, MANNINGER, ZÁMORY [2]), jóllehet az oltás hatását mind a termőtalaj kémiai és fizikai sajátosságai, mind a benne élő szervezetek is befolyásolhatják.

Anyag és módszer

A rhizobium-törzsek izolálását pesthidegkúti talajban termesztett lucerna növények gyökérgumóiból végeztük, majd szintenyészetüket szélesztési módszerrel állítottuk elő. A telep morfológiai vizsgálatok alapján rhizobiumoknak ítélt törzsek (MANNINGER [3]) teljesítőképességét sterilizált kvarchomokban nőtt növények szárazanyagsúlya és nitrogénkötése, valamint a gyökereken képződött gumók mennyisége alapján állapítottuk meg. Az össznitrogén meghatározását Kjeldahl-módszerével végeztük.

A vizsgált oltóanyagok az 1967. évben gyártott és gyakorlatban felhasznált oltóanyagok voltak. Az oltóanyagokat poralakban, a rhizobium-törzseket szuszpenzió formájában használtuk az oltáshoz. A poralakú oltóanyagot összekevertük a maggal, míg a szuszpenzió készítéséhez 48 órán keresztül babagaron nőtt tenyészeteket fiziológiás oldattal hígítottunk a Brown-skála 3-as fokozatára, majd edényenként 10-10 ml-t használtunk fel. Négy párhuzamossal állítottuk be az egyes kezeléseket.

Kísérleteinket az MTA kísérleti telepeinek alábbi helyeiből származó és a következő típusba sorolható talajokkal végeztük:

- Őrszentmiklós (gyengén savanyú, humuszos homoktalaj)
- Pesthidegkút (agyagbemosódásos barna erdőtalaj)
- Nagyhörcsög (mészlepedékes csernozjom)

1. táblázat

A lucernagumókból izolált rhizobium-törzsek teljesítőképessége kvarchomokban

1) Baktérium-törzsek száma	(2) Gumók mennyisége	(3) Száranyagsúly g/20 növény	(4) A megkötött N mennyisége mg	(5) A kontrollhoz viszonyított N különbség mg/20 növény
Kontroll	○	0,50	12,43	0,00
1	+	0,89	24,97	12,54
2	○	0,49	12,05	0,00
3*	+++	2,91	186,71	174,28
4	+	0,75	22,39	9,96
5	++	1,37	67,19	54,76
6	○	0,48	10,70	0,00
7	○	0,55	13,01	0,58
8	++	1,39	84,42	71,99
9	○	0,50	10,88	0,00
10	+	1,67	70,55	58,12
11	+	0,70	25,82	13,39
12***	++	1,68	75,05	62,62
13	++	1,60	78,93	66,50
14**	+++	2,28	128,66	116,23
15	++	1,70	75,38	62,95

○ = nincs gumó, + = kevés gumó, ++ = közepes számú gumó, +++ = sok gumó

* = 1. ábrán 2 jelű edény

** = 1. ábrán 3 jelű edény

*** = 1. ábrán 4 jelű edény

Műtrágya variáns (M) is volt a kísérletben, amelynek minden 5 kg talaja 6,6 g kalcium-nitrátot, 5 g szuperfoszfátot és 2,5 g kálium-kloridot tartalmazott.

Eredmények és következtetések

A tenyésztő alatt üvegházban tartottuk az ilyen vizsgálatok számára előírt szempontok (MANNINGER, KERPELY, ZÁMORY [4]) betartása mellett az üvegedényekben nevelt növényeket. Ezután meghatároztuk a földfeletti fejlettségüket. A rhizobium-törzsek és oltóanyagok hatását az oltott és az oltatlan (kontroll) növények összehasonlításával állapítottuk meg.

A három legjobbnak bizonyult rhizobium-törzsnek növényekre gyakorolt hatását a kontrollhoz viszonyítva az 1. ábrán láthatjuk. A növények gyökerének kimosása után meghatároztuk a gumók számát. Valamennyi kezelési növényt az általunk létesített négy csoport (gumó nélküli, kevés, közepes számú és sok gumót tartalmazó) valamelyikébe sorolhattuk. Utóbbiak jelölésére a zero számjegyet és egytől három keresztet használtunk a gumószám emelkedésének sorrendjében. Ezeket, valamint az egyes rhizobium-törzseknek a növényekre gyakorolt földfeletti hatását (száranyagsúlyát), 20 növény által megkötött nitrogén mennyiségét és a kontrollhoz viszonyított különbségét mg-ban 1. táblázatban találjuk meg.

Az így legjobbnak bizonyult 2 rhizobium-törzsnek, valamint a magyar

és csehszlovák oltóanyagoknak hatását vizsgáltuk nem sterilizált, tehát természetes mikroflórával rendelkező három különböző talajban termesztett lucernára.

Ezeknek az adatoknak elvégeztük a statisztikai értékelését először talajonként vágásonként és a vágások összegére is (2. táblázat). A kapott értékeket kiegészítettük a kezelés \times vágás kölcsönhatásának variancia-analízisével.

A következőkben a három talaj átlageredményeit számoltuk ugyancsak vágásonként és a vágások összegére, valamint a kezelés \times vágás kölcsönhatások vizsgálatára.

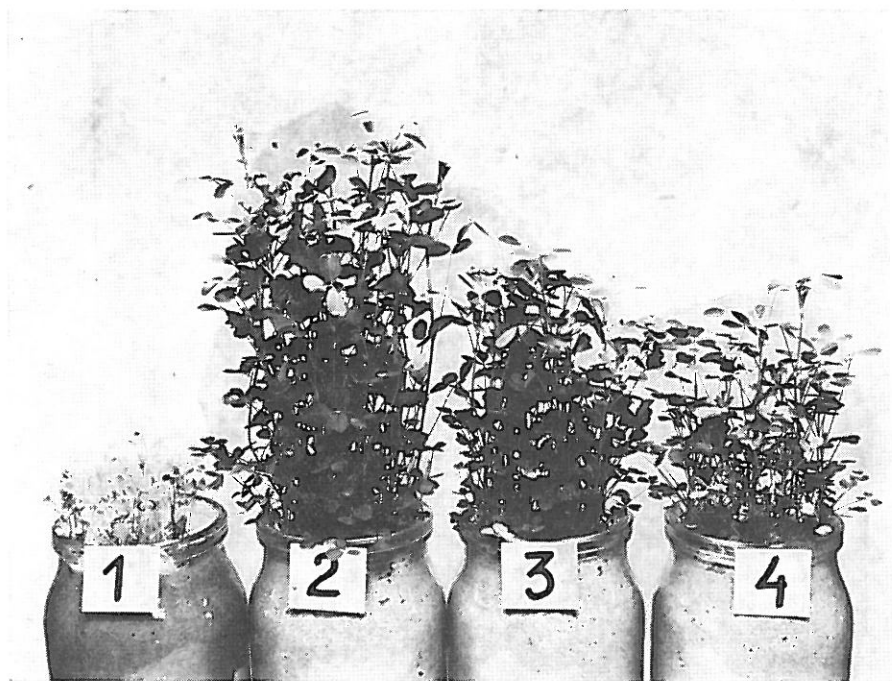
A három talajon végzett négyféle rhizobium-oltás 144 vágási eredményének és a műtrágyázott variánsoknak matematikai értékeléséből a következőket vonhatjuk le:

Az átlagos kezeléshatás (a kontrollhoz viszonyítva) minden esetben szignifikáns volt.

A kezelés különbségei az egyes talajokon vágásonként nem különböztek szignifikánsan.

A három talaj összevont értékelése azt mutatta, hogy a talaj \times kezelés kölcsönhatások nem voltak szignifikánsak, ami azt jelenti, hogy a kezeléshatások talajonként következetesen a hibahatáron belül érvényesültek. A kezeléshatások elemzése ezért a talajok átlageredményei alapján történhet.

Mivel a kezeléshatások a talajok átlagában vágásonként sem különböznek szignifikánsan, ezért a kezeléseket összehasonlítása a vágások összegében kapott eredmények alapján is történhet.



1. ábra

Különböző Rhizóbium-törzsek hatása lucerna növényekre kvarehomokban. 1. Kontroll.
2–4. különböző Rhizóbium-törzsekkel oltott növények

2. táblázat

A három talaj lucerna szárazanyagtermésének eredménytáblázata
(vágásonként és talajonként)

(1) Kísérleti variáns	(2) 1. Vágás		(3) 2. Vágás		(4) 3. Vágás		(5) Összesen	
	(6) átlag g/edény	%	(6) átlag g/edény	%	(6) átlag g/edény	%	(6) átlag g/edény	%
a) <i>Őrszentmiklós</i>								
Kontroll	3,32	100,0	3,45	100,0	2,56	100,0	9,33	100,0
Műtrágyázott	4,60	138,5	4,40	127,5	3,71	144,9	12,71	136,2
Rhizonit	5,42	163,2	5,33	154,5	3,31	129,3	14,06	150,7
Nitrazon	4,86	146,4	5,05	146,4	3,61	141,0	13,52	144,9
Rh3-törzs	5,42	163,2	5,32	154,2	4,16	162,5	14,88	159,5
Rh14-törzs	4,77	143,7	4,87	141,2	3,08	120,3	12,71	136,2
SzD _{5%}	0,68	20,5	1,00	29,0	1,22	47,6	2,46	26,4
b) <i>Pesthidegkút</i>								
Kontroll	4,33	100,0	4,99	100,0	3,18	100,0	12,50	100,0
Műtrágyázott	5,26	121,5	5,37	107,6	4,30	135,2	14,93	119,4
Rhizonit	6,14	141,8	6,67	133,7	4,60	144,6	17,41	139,3
Nitrazon	6,34	146,4	6,70	134,3	4,84	152,2	17,88	143,0
Rh3-törzs	5,56	128,4	6,63	132,9	4,72	154,4	16,90	135,2
Rh14-törzs	5,66	130,7	6,29	126,0	4,77	150,0	16,72	133,8
SzD _{5%}	1,45	33,5	1,54	30,9	0,99	31,1	3,04	24,3
c) <i>Nagyhőrcsög</i>								
Kontroll	3,26	100,0	2,88	100,0	1,90	100,0	8,03	100,0
Műtrágyázott	3,96	121,5	5,01	174,0	3,80	200,0	12,77	159,0
Rhizonit	4,93	151,2	4,13	143,4	3,50	184,2	12,55	156,3
Nitrazon	4,48	137,4	4,81	167,0	3,95	207,9	13,23	164,8
Rh3-törzs	4,55	139,6	4,14	143,7	3,58	188,4	12,27	152,8
Rh14-törzs	4,17	127,9	5,03	174,6	4,42	232,6	13,61	169,5
SzD _{5%}	0,92	28,2	1,13	39,2	1,19	62,6	2,48	30,9

A vágások összegének és a talajok átlagának eredményei (3. táblázat) a következőket mutatják:

a) A rhizobium-törzsek, a Rhizonit és Nitrazon oltóanyagok, valamint a műtrágya kezelés szignifikánsan több termést adott a kontrollhoz viszonyítva.

b) A rhizobiummal oltott kezelések közötti 5%-os különbségek gyakorlatilag elhanyagolhatóak voltak.

c) A rhizobiummal oltott kezelések átlaga és a műtrágyázott kezelés közötti különbség megközelítette az 5%-os szignifikancia határát.

Gyakorlati szempontból különösen a Phylaxia által gyártott oltóanyag-gal elért eredmények nagy jelentőségűek, mivel ezt használták fel a lucerna vetőmagoltására a mezőgazdaságban. A kontrollhoz (= 100%) viszonyítva a Rhizonittal történt rhizobium-oltás nagyobb lucernatömeget eredményezett (147%), mint a műtrágyázott talajoké (135%).

A lucerna szárazanyagtermésének növelése a rhizobiummal történt oltás hatására átlagban 47%-os volt, ami igen tekintélyesnek mondható.

3. táblázat

A három talaj lucerna szárazanyagtermésének eredménytáblázata
(vágásonként és a talajok átlagában)

(1) Kísérleti variáns	(2) 1. Vágás		(3) 2. Vágás		(4) 3. Vágás		(5) Összesen	
	(6) átlag g/edény	%	(6) átlag g/edény	%	(6) átlag g/edény	%	(6) átlag g/edény	%
Kontroll	3,64	100,0	3,77	100,0	2,54	100,0	9,95	100,0
Műtrágyázott	4,60	126,4	4,93	130,8	3,94	155,1	13,47	135,4
Rhizonit	5,50	151,1	5,38	142,7	3,80	149,6	14,67	147,4
Nitrazon	5,23	143,7	5,52	146,4	4,13	162,6	14,87	149,4
Rh3-törzs	5,17	142,0	5,36	142,2	4,15	163,4	14,68	147,5
Rh14-törzs	4,87	133,8	5,39	142,9	4,09	161,0	14,35	144,2
SzD _{5%}	0,59	16,2	0,69	18,3	0,63	24,8	1,48	14,9

Összefoglalás

Vizsgáltuk a Phylaxia Oltóanyag- és Tápszertermelő Vállalat *Rhizonit* és a csehszlovák *Nitrazon* nevű kereskedelmi oltóanyagok, valamint az általunk izolált két legjobb rhizobium-törzs hatását lucerna növényre három különböző talajban.

A rhizobium-törzseink teljesítőképességét előzőleg sterilizált kvarchomokban termesztett növényeken állapítottuk meg.

A rhizobiumokkal történő oltás hatásának vizsgálata mellett egy műtrágya (kalcium-nitrát, szuperfoszfát, kálium-klorid) variánst is bevontunk kísérleteink sorába.

Három vágást végeztünk, a földfeletti rész szárazanyagtermését variancia-analízissel értékeltük. Ebből a következőket vonhatjuk le:

a) Valamennyi kezelés szignifikánsan többtermést adott a kontrollhoz viszonyítva.

b) A rhizobiummal oltott kezelések közötti különbségek gyakorlatilag elhanyagolhatóak voltak.

c) A rhizobiummal oltott kezelések átlaga és a műtrágyázott kezelés közötti különbség megközelítette az 5%-os szignifikancia határát.

Irodalom

- [1] KERPELY, A., MANNINGER, E. & ZÁMORY, É.: Különböző rhizobiumtörzsek, valamint a szójabab poralakú oltóanyagának minősítése. Orsz. Mezőgazd. Minőségvizsg. Int. Évk. **3.** 141—175. 1957.
- [2] KERPELY, A., MANNINGER, E. & ZÁMORY, É.: Adatok a hazai rhizobium-törzsek teljesítőképességének elbírálásához. Orsz. Mezőgazd. Minőségvizsg. Int. Évk. **4.** 263—275. 1959.
- [3] MANNINGER, E.: Babagaron tenyésztett rhizobium-baktériumok morfológiája. Agro-kémia és Talajtan **11.** 237—246. 1962.
- [4] MANNINGER, E., KERPELY, A. & ZÁMORY, É.: Adatok a rhizobiumbaktériumokkal végzett tenyészedenyírási kísérletek megbízhatóságához. Agro-kémia és Talajtan **9.** 11—18. 1960.

Érkezett: 1972. január 20.

Effects of some *Rhizobium* Strains and *Rhizobium* Inoculators on Lucerne in a Pot Experiment

A. N. IBRAHIM and E. MANNINGER

Faculty of Agriculture, Al-Azhar University, Cairo, (U.A.R.) and
Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences,
Budapest, (Hungary)

Summary

Effects of *Rhizonit* (produced by Phylaxia, Veterinary Biologicals and Feedstuffs LTD., Hungary) and *Nitrazon* (produced in Czechoslovakia) commercial inoculators and two of the best *Rhizobium* strains, isolated by us, on lucerne were studied on three soil types.

Lucerne was inoculated with *Rhizobia* and treated with fertilizers: calcium nitrate, superphosphate, potassium chloride, respectively.

Three cuts were harvested and the dry matter yield was evaluated with statistical analysis.

The following conclusions could be drawn from the data obtained:

1. The dry matter yield of lucerne under the influence of each treatment was significantly higher than that of the control.

2. There wasn't any significant difference between the dry matter yields of lucerne inoculated with various *Rhizobium* strains.

3. The difference between the average of dry matter yield of *Rhizobium*-inoculated lucerne and that of lucerne treated with mineral fertilizers was near to 5% LSD-level.

Due to the effect of *Rhizobium*-inoculations, the dry matter yield of lucerne increased by 47%.

Figure 1. Effect of *Rhizobium* strains on lucerne in quartz sand. 1. Control. 2—4. Plants inoculated with various *Rhizobium* strains.

Table 1. Effectiveness of *Rhizobium* strains, isolated from lucerne nodules, in quartz sand. (1) Number of bacterium strains. (2) Amount of nodules. (3) Dry matter weight, g/20 plants. (4) Amount of fixed N, mg. (5) Differences in N amounts, in comparison to the control, mg/20 plants. ○ = no nodule. + = a few nodules. ++ = some more nodules. +++ = a lot of nodules. * = Pot No. 2. in Figure 1. ** = Pot No. 3. in Figure 1. *** = Pot No. 4. in Figure 1.

Table 2. Dry matter yield of lucerne on three soil types (according to cuts and soil types). (1) Variant. (2) First cut. (3) Second cut. (4) Third cut. (5) Total. (6) Average, g/pot.

Table 3. Dry matter yield of lucerne on three soil types (averages according to cuts). (1—6) Signs see in Table 2.

Wirkung einiger Rhizobien-Stämme und Rhizobien-Impfstoffe auf die Luzerne in Gefäßversuchen

A. N. IBRAHIM und E. MANNINGER

Landwirtschaftliche Fakultät der Al-Azhar Universität, Kairo (U.A.R.) und
Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften,
Budapest (Ungarn)

Zusammenfassung

Die Wirkung von zwei handelsüblichen Impfstoffen, des durch die ungarischen „Phylaxia“-Werke hergestellten „Rhizonit“-es und des tschechoslovakischen „Nitrazin“-s, sowie von den zwei besten, durch die Verfasser isolierten, *Rhizobien*-Stämmen auf die Luzernepflanzen wurde in drei verschiedenen Böden untersucht.

Neben der Untersuchung der Wirkung von *Rhizobien*-Impfung wurde in den Versuch auch eine Variante mit Mineräldünger (Kalziumnitrat, Superphosphat, Kaliumchlorid) eingestellt.

Die Luzerne wurde dreimal geschnitten. Der Trockensubstanzertrag der oberirdischen Pflanzenteile wurde mit Hilfe einer Varianzanalyse bewertet. Es konnte das folgende festgestellt werden:

1. In allen Varianten zeigte sich der Kontrolle gegenüber ein signifikanter Mehrertrag.

2. Die unter den einzelnen, mit verschiedenen Rhizobier-Impfstoffen behandelten Varianten auftretenden Differenzen waren unbedeutend.

3. Die Differenz zwischen dem Mittelwert der mit Rhizobien geimpften Varianten und der gedüngten Behandlung lag der 5%igen Signifikanzgrenze nahe.

Auf Einwirkung der Rhizobien-Impfung stieg der Trockensubstanzertrag der Luzerne im Durchschnitt um 47% an, was recht bedeutend ist.

Abb. 1. Wirkung der verschiedenen Rhizobien-Stämme auf Luzernenpflanzen im Quarzsand. 1. Kontrolle. 2—4. mit verschiedenen Rhizobien-Stämmen geimpfte Pflanzen.

Tab. 1. Leistungsfähigkeit der aus Luzernenknöllchen isolierten Rhizobienstämme im Quarzsand. (1) Anzahl der Bakterienstämme. (2) Menge der Knöllchen. (3) Trockensubstanzgewicht, g/20 Pflanzen. (4) Menge des aufgenommenen Stickstoffes, mg. (5) N-Differenz der Kontrolle gegenüber, mg/20 Pflanzen. ○ = keine Knöllchen. + = wenig Knöllchen. ++ = mittlere Anzahl von Knöllchen. +++ = viele Knöllchen. * = Gefäß No. 2 auf Abb. 1. ** = Gefäß No. 3 auf Abb. 1. *** = Gefäß No. 4 auf Abb. 1.

Tab. 2. Varianztabelle des Trockensubstanzertrages der Luzerne auf drei Bodentypen (je Schnitte und Bodentyp). (1) Variante. (2) Erster Schnitt. (3) Zweiter Schnitt. (4) Dritter Schnitt. (5) Insgesamt. (6) Mittelwert, g/Gefäß.

Tab. 3. Varianztabelle des Trockensubstanzertrages der Luzerne auf drei Bodentypen (je Schnitte, im Durchschnitt der Bodentypen). (1)—(6) s. Tab. 2.

Влияние некоторых штаммов и бактериальных удобрений клубеньковых бактерий на люцерну в вегетационных опытах

ИБРАХИМ А. Н. и Э. МАННИНГЕР

Сельскохозяйственный факультет Университета Ал-Азхар, г. Каир (О. А. Р.) и Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Академии Наук Венгрии, Будапешт (Венгрия)

Резюме

Изучали влияние коммерческих бактериальных удобрений «Ризонит», производимых Предприятием по производству бактериальных культур и питательных сред (Филаксия) и чехословацкий «Нитразин», а также влияние выделенных из них двух самых лучших штаммов клубеньковых бактерий на люцерну, выращиваемую на трех различных почвах. Наряду с изучением влияния бактериальных культур клубеньковых бактерий в опыт ввели вариант с внесением минеральных удобрений (нитрат кальция, суперфосфат и хлористый калий).

Растения срезали три раза, урожай сухой массы надземной части растений оценивали вариационным анализом. Из этого сделали следующие выводы:

1. Все варианты показали достоверные прибавки урожая по сравнению с контролем.

2. Разницами между вариантами с инокуляцией клубеньковыми бактериями практически можно пренебречь.

3. Разницы между средними величинами по вариантам с инокуляцией клубеньковыми бактериями и с внесением минеральных удобрений приближались к пределу ошибки на уровне НСР₀₅.

Прибавка урожая сухой массы люцерны под влиянием инокуляции клубеньковыми бактериями в среднем составляла 47%, что является довольно значительной величиной.

Табл. 1. Продуктивность штаммов клубеньковых бактерий, выделенных из клубеньков люцерны, на кварцевом песке. (1) Число бактериальных штаммов. (2) Количество клубеньков. (3) Вес сухой массы, г/20 растений. (4) Количество фиксированного азота, в мг. (5) Разница по сравнению с контролем в количестве фиксированного азота, мг/20

растений. ○ = клубеньков нет. + = клубеньков мало. ++ = среднее количество клубеньков. +++ = клубеньков много. x = на рисунке 1 сосуд 2. XX = на рисунке 1. сосуд 3. *** = на рисунке 1. сосуд 4.

Табл. 2. Урожай сухой массы люцерны на трех почвах. (по укосам и по почвам). (1) Вариант опыта. (2) 1. Срезание. (3) 2. Срезание. (4) 3. Срезание. (5) Всего. (6) Среднее, г) сосуд. а) Эрсентмиклош. б) Пештхидегкут. с) Надьхёрчег.

Табл. 3. Урожай сухой массы люцерны на трех почвах (по срезам и в среднем по почвам). Обозначения от 1 до 6 смотри в таблице 2.

Рис. 1. Влияние различных штаммов клубеньковых бактерий на люцерну, выращенную на кварцевом песке. 1. Контроль. 2—4 растения инокулированные различными штаммами клубеньковых бактерий.